PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

07-225389

(43)Date of publication of application: 22.08.1995

(51)Int.CI.

G02F

(21)Application number: 06-019321

(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing:

16.02.1994

(72)Inventor: WAKITA HISAHIDE

TSUDA KEISUKE KUBOTA HIROSHI

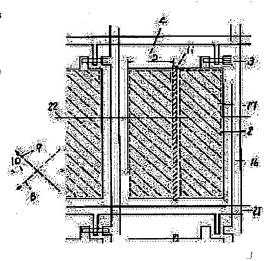
WAKEMOTO HIROBUMI

KATO NAOKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

PURPOSE: To widen the visual field angle of twisted nematic liquid crystal, etc., of this liquid display element.

CONSTITUTION: A common electrode is partially cut at right angles to the orientation direction of liquid crystal molecules of a center layer of TN oriented liquid crystal including spray deformation to form an electrode cut part 11. Consequently, spray TN is generated in the same rise direction at a pixel electrode end and the electrode cut part 11, and the directions of the orientation of liquid crystal molecules on both pixel electrode parts which are symmetrical about a plane that passes the electrode cut part 11 and crosses an opening plane 17 at right angles become symmetrical, so the visual field angle is made symmetrical and also widened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(18) 日本四条岩庁 (JP)

開特許公報(4) **₹**

(11) 格許出國公開番号

特開平7-225389

(43)公開日 平成7年(1895)8月22日

女権教斥艦所

H

厅内整理番号 展別配手 1/1343 1/1337 G02F (51) Int Q.

525

審査請求 未請求 請求項の数20 OL (全 11 頁)

(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	(21) 出版聯币	特度平 8-18321	(71) 出版人 000005821	000005821	
(72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (74) 代理人				松下電器座業株式会社	
		平成6年(1994) 2月16日		大阪府門真市大学門真1006番地	
大阪府門東市大学門東1006番地 松下 産業株式会社内 大阪府門東市大学門東1006番地 松下 産業株式会社内 (72)発明者 A保田 指史 大阪府門東市大学門東1006番地 松下 底業株式会社内 (74)代理人 弁理士 小観治 明 (47.2名)			(72) 知明者		
産業体式会社内 (72)発明者 神田 圭介 大阪府門其市大牛門真1006番池 松下 産業株式会社内 (72)発明者 A保田 結史 大阪府門其市大学門東1006番地 松下 庭業株式会社内 (74)代理人 弁理士 小観治 明 (外2名)				大阪府門東市大学門東1006番地	松下電器
(72)独明者 排田 韭介 大阪府門其市大学門其1006番池 松下 庭業株式会社内 (72)独明者 A保田 档史 大阪府門其市大学門其1006番地 松下 庭業株式会社内 (74)代理人 弁理士 小概治 明 (外2名)				産業株式会社内	
大阪府門真市大学門真1006番池 松下庭業株式会社内 (72)預明者 久保田 結史 大阪府門真市大学門第1006番地 松下庭業株式会社内 (74)代理人 护理士 小艇治 明 (外2名) 海柱貝に			(72) 発明者	英田 無今	
(华門英1006樹地 1 明 (年2名)				大阪府門其市大学門真1006番地	松下電器
(字門)(1006番地 1 1 明 (外2允) 1 明		•		度業株式会社内	
太阪府門東市大学門東1006番地 麻業株式会社内 井理士 小棚沿 明 (外2名)			(72) 発明者	人保田 指史	
麻果株式会社内 井理士 小概治 明 (外2				大阪府門東市大字門東1006番地	松下舞器
井理士 小観治 明 (外2				斯莱株式会社内	
		-	(4)代理人	井理士 小概治 明	
				曹	最終頁に扱く

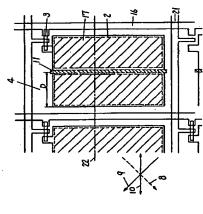
(54) [発明の名称] 被晶数示珠子とその製造方法

(67) [東地]

【目的】 本発明の液晶表示業子は、ねじれネマチック 液晶等の視野角を広げることにある。

上で液晶分子が配向する方向が対称方向となるため、視 【構成】 スプレイ変形を含むTN配向液晶の、中央圏 と、國業電極艦と電極欠如邸11の婚節とで同じ立ち上 がり方向のスプレイTNが発生し、配極欠如部11を通 り開口面17と道交する面を対称面として両面森電極部 の液晶分子の配向方位と直交する方向に、共通電極を一 部削除して配極欠如部11を入れる。この構成による

野角を対称にし、しかも視野角を広げられる効果があ



前記液晶層のほぼ中央部に存在する中央層を有し、前記 【請求項1】 電極甲及び電極乙の両電極が液晶分子を含 育する液晶層を介して相対向して画素を形成する数示案 子であって、亀圧無印加時において前配液晶分子が前配 両電極の主教画にほぼ平行でかつ所定の方向に配向する 所定の方向と概ね直交し、かつ前記電極甲の主面の軸方 向に平行な方向に前記電極甲の面積をほぼ2分する電界 **函発生部位を設けたことを特徴とする液晶表示業子。**

【群水項2】 電播甲及び2間に配圧を印加したとき、前 記電界盃発生部位周辺の液晶層の等電位線が前配電極乙 **関に膨らんだ凸形状に掻ませる位置に電界蚤発生部位を** 散けることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示案

[静水項3] 電界盃発生部位が、筋状に設けた電極乙の 欠如部である請求項1または2何れかに記載の液晶表示

2分する位置に、電極乙の電界鱼発生部位を配した開水 の短辺方向を所定の方向とし、前配電極甲の面積をほぼ 【請求項4】電極甲の形状が長方形であり、前記電極甲 頃1~3何れかに記載の液晶表示紫子。 【請求項5】艦界盃発生部位と、電極甲の軸方向と平行 な方向で画案を形成する一対の外周線との距離が、10 0 μ 田以下である請求項1~4何れかに記載の液晶表示 [請求項6] 電界盃発生部位が、液晶分子または液晶層 の何れかより誘電率の大きな材質で電極甲上に散けた筋 伏の突起であることを特徴とする、請求項1配載の液晶 [請求項7] 材質が、酸化チタンまたは酸化タンタルの 少なくとも何れか一方を主成分とする無機酸化物であ る、請求項6配載の液晶表示案子。 [額水項8] 電界盃発生部位が、少なくとも装面が導電 体の材料で配播甲上に散けた筋状の突起であり、前配導 **塩体が前記電極甲と導通していることを特徴とする、請** 秋項 1 記載の液晶表示器子。

置った白記路亀膜の欠설部であることを修復とする、群 【請求項9】電界盈発生部位が、液晶分子または液晶層 の何れかより誘電率の小さい誘電体の誘電膜で電極甲を **枚項1配載の液晶数示案子。**

【請求項10】 勝虹膜が、ポリイミド配向膜である請求 頃9 記載の液晶表示業子。 [請求項11] 電界盃発生部位が、液晶分子または液晶 習より誘電率の小さい材質で電極乙上に設けた筋状の突 **気であることを特徴とする請求項1配載の液晶表示**案

が、国株よりも十分でさく、かしプァチット角の異なる 数小囡板に分かれていることを特徴とする請求項 1 配載 【請求項12】 電極甲及び乙上に散けた高分子配向膜

将開平7-225389

ଞ

【精水項13】液晶分子が、電圧無印加時の中央層にお ける液晶分子が両配極の主要面にほぼ平行で所定の方向 に配向し、 鶴瀬甲から鶴橋乙へ向かう方向に沿って前配 所定の方向を中心に概ね90度終れ、哲配転艦甲から前 記憶摘乙に向かってスプレイ変形を含むよう、前記動権 甲及び前記配極乙上のプレチルト角を設定することを特 数とする請求項1記載の液晶数示案子。 (請求項14) 電極甲及び電極乙上での液晶分子のプレ チルト角が3度以下である請求項1配数の液晶表示業

し、前記複数の画案の各々を駆動するアクティブ案子を を形成する工程を含み、これらの工程の後に、前配基板 る直交面を対称面としてほぼ90度になるように前記基 む液晶層を前配間隙に注入する工程とを有することを特 【請求項15】2枚の基板A及びBの内の基板Aの一方 形成する工程、基板Bの一方の面に前配画雰電櫃を模数 部をエッチングにより直線状に除去して共通電極欠如部 前配基板A及び基板Bの間に挿入する液晶分子の捻れの 板A及び基板Bをラピングし、前配基板Aに形成した画 **楽電極の面積を前記共通電極欠如部がほぼ2分するよう** に前配基板A及び基板Bに各々形成した電極を所定の関 隙を介して対向させ組み合わせる工程と、液晶分子を含 向きが、前記共通電循次如部を通り前配基板Aと直交す に跨る共通電極膜を形成する工程、前配共通電極膜の-A及び基板Bに各々形成した電極を対向させたときに、 の面にマトリクス状に配置した複数の固楽電極を形成 数とする液晶表示案子の製造方法。 2

形成する工程、基板Bの一方の面に前配回案電極を複数 に跨る共通電極限を形成する工程、前配基板A及び前記 わせたときに、前記画衆電極各々の面積をほぼ2分する を有する前配基板A及び前配基板Bに各々形成した電極 上に光感光性高分子膜を形成する工程、しかる後、前記 5度をなす個向紫外線を照射し前記感光性高分子を取合 【請求項16】2枚の基板A及びBの内の基板Aの一方 し、前配複数の画案の各々を駆動するアクティブ案子を 基板Bを各々に形成した電極を対向させるように組み合 位置に、直線状の形状を有する電解亜発生構造物を、前 **方に形成する工程、少なくとも何れかー方に前配構造物** 構造物を形成した基板には、前配主軸方向と偏向軸が4 し、前記構造物を形成していない基板には前記値向軸と 直交する偏向紫外線を照射し前記感光性高分子を取合す る工程を含み、前記2つの偏向紫外線を照射した方向と なるように前配基板Aと前配基板Bとを各々に形成した **電極が所定の間隙を介して対向するように組み合わせる** 工程の後に、液晶分子を含む液晶層を前配開隙に注入す の面にマトリクス状に配置した複数の国素電極を形成 記画素電極または前配共通電極膜の少なくとも何れか る工程を含むことを特徴とする液晶表示案子の製造方 30 \$

[静水項17] 2枚の基板A及びBの内の基板Aの一方

20

-2-

€

時る電極を形成する工程後、前配基板A及び前配基板B の國務電極上に形成する工程、前配複数の國務電極の各 々の面積をほぼ2分するような位置で筋状に前配誘電体 の膜をエッチングにより除去し勝略体欠如部を形成する 工程、前記基板A及び前記基板Bに形成した配極をそれ それ対向させたときに、前配務電体欠如部を通り前記基 向きで、前配格れる向きが前配液晶分子の格れ方向と逆 となるように配向処理を施し、前配基板A及び前配基板 日を各々に形成した電極を所定の関隊を介して対向させ る工程、前配基板Bの一方の面に複数の前配面素電極に 層の何れかよりも誘電率が大きい誘電体の膜を前配複数 版Aと直交する直交面を対称面としてほぼ90度捻れる る工程、前配液晶層を前配関際に注入する工程を含むこ の面にマトリクス状に配置した複数の画素電極を形成す の関に挿入する筱晶分子または筱晶分子を含有する筱晶 とを修復とする液晶表示寮子の製造方法。

の前配函素電極の各々の面積をほぼ2分する位置に筋状 中央付近の前配液晶分子の捻れ方向と逆になるように配 【開水項18】2枚の基板A及びBの内の基板Aの一方 母、前記アクティブ囃子を形成した面倒に形成する複数 **プ案子並びに前配突起部を有する面側に複数の前配画業** 前記基板Bの一方の面上に前記画素電極が複数個時ろ共 通電極を形成する工程、前配図素電極及び前配共通電極 に液晶分子を含む液晶層を注入したとき、前配液晶層の 向処理を施す工程、前配配向処理の向き方向になるよう に前記基板A及び前配基板Bを前記開瞭を介して組み合 わせた後前配液晶層を注入する工程を含むことを特徴と の面に面素電極を駆動するアクティブ楽子を形成するエ の突起部を形成させる工程、前配基板Aの前配アクティ **や所信の国務を全してな何されたときに、包配館と早行** で前配突起部の中央部を通り前配基板Aと直交する面を 対称面としてほぼ90度枯れる向きであって、前配関隊 の極を前配突起部上も含む所定の位置に形成する工程。 する液晶表示療子の製造方法。

「精水項19」突起部が、基板Aのアクティブ繋子側に 町配アクティブ業子上も古み路電体観念形成し、しかる 後間配路電体観をエッケングにより除去して設けること を特徴とする、請求項18配線の液晶表示解子の製造方 ** 「関東項20」液晶分子が、カイラルネマチック液晶であることを停散とする、闘水項15~18向れかに配載の液晶表示器をつ製造方法。

\$

[発明の詳細な説明]

[0001]

「色まった」 【盛典上の利用分野】本発明は、液晶、特にネマチック 液晶を用いた液晶表示棄子に関する。

[0002]

【従来の技術】ネマチック液晶を用いた、表示兼子は、 液晶分子の配向によっていくつかのモードがある。もっ とも普及しているのは、独れネマチック(TN)液晶で 30

あり、その他にホメオトロピック(鶏直)配向、またばれキシニアス(木平)配向の彼屈折モードやゲストホストホストモード等がある。

【0003】TN液晶は、誘電ス方性が正の液晶を、水平面の処理した収縮付き基板の間に挟んで、90度なら大状態を安定状態とし、このとき液晶の配向に沿って偏後面が90度回転し、瞳光子と微光子を直交させていると、自被示となる。電圧印加により液晶分子が立っと、入外偏光はそのまま液晶層を進むので、微光子により吸収されてแ表示となる。

[0004] 水平配向処理は、通常、ポリイミドをラビング処理するが、このとき、数度超度のプレケルトが生じる。従来、TN液晶では、ねじれの向きと分子の立ち上がる方向を描えるために、液晶に微量のカイラルネマテック液晶を過ぎ、これのねじれ方向が安定になり、液晶の中央部の分子が少し傾くように、上下基板でのプレチルトの向きを図10のように狭めていた。図10はセルの断面図で、画衆電艦2と共通電腦7上に配向膜15を整布してラビング処理することで、基板上の分子92が基板面から数度起き上がる(ブレテルト)。セルは偏光板12、13に挟む。このたかに電圧を印加する

22

 と、ネマチック液晶では基板上の液晶分子92は界面に 固定されており、中間層の液晶分子93があらかじめ質いた方向へ図11のように立っていく。パネルに対して 好めから見ると、液晶分子の頭方向90からでは微屈ががよさいために暗く、分子の超方向91から見ると複短が水さいために暗く、分子の超方向91から見ると複短が大きいために暗く、分子の複写角をかるくするという問題 [0005] 特別平4-149410号公職は、TN液品での税野角位存住を継続する方法を関示している。プレテルトの向きをカイラル液晶の捻れ方向と逆にすると、図12のように中央偏の液晶分子1814本平に配向し、航圧円が等の分子の立ち上がり方向が一億的に淡まらなくなる。このため、回報を形成する転極端における配場の低による、電界の値算の影響を受けて、回線の両端から、立ち上がり方向の違う領域(ドメイン)に図13のように分かれて、従来のような視野角の非対称性が解消されるとしている。

[0006]また、電極端の臨場に盃を利用して分子の 係分力のを制御する對みは、ホメオトロピック配向でも 行われている (例えば、Jean Frederio Ciero, "Vertica II/A/IIgned Liquid-Grystal Displays"、S1091 DIŒST, 下 5 8 買から 7 6 1 頁)。ホメオトロピック配向では、 誘路製力性が負の液晶を用いて、無配外軸の整面配向 が、虹圧印加により液晶分子が倒れて複風折が生じるよ うにする。電圧用加等に分子が倒れる方向は、まった、 の整面配向からではどちらに向くが決まらないので、 の整面配向からではどちらに向くが決まらないので、 が、1 度程度)の概念を結けていた。クラークは、ラ

ピングしていない塩度配向膜でも、電極の中央に小さなスリットを取けることで、液晶分子がほぼ4~の方向(東西南北)に分かれて倒れることを利用して、視野角を広げた。

[0007]

【発明が解決しようとする課題】 体間平4-149410号公報 は、立ち上がり方向が逆の2つのドメインが、國案内で ほぼ同じ大きさになり、視野角が対称になると配述して いるが、本発明者もの契繫では、パネル内の場所により 2つのドメインの面積比率は異なっていた。このため、 斜め方向からこのようなパネルを見ると、ドメインの面 観比率のむらが表示ようとなってしまうという問題が生 [0008]また、あい電圧を印加して液晶分子を立たせると、2つのドメインの爆界であるドメイン壁から、数れ方向が逆の弦来TNと同じ配向が発生し、だんだんその不良配向領域が大きくなるという問題もあった。

[0009]また、クラークの方法は、分子のどの方向にも倒れ得るホメオトロピック配向では有効であったが、TN配向や水平配向は配向方向が固定されていることや、株れていることなど条件が全く異なっており、完全に配向を倒卸することは難しい。また、ホメオトロピや、ケ配向は、移電異方性が負の液晶が必要であることや、七小項を待定の値にしないと色が付くことなど、TN液晶に比べると関展が多く、使いにくい点が多いといる問題が多く、使いにくい点が多いとい

[0010]本発明は、表示ムラがなく、視野角を設示 面に対して対称にしかつ広げた被晶表示業子並びに被晶 表示業子の製造方法を提供することを目的とする。

[0011]

[課題を解決するための手段]上記の課題を解決するため本発明の被品表示案子は、電極甲及び電極この両電循 が被品分子を含有する被品層を介して相対向して面報を 形成する表示案子であって、電圧無印加時において前記 液晶分子が前記両電極の主表面にほぼ平行でかつ所定の 方向に配向する前記液晶層のほぼ中央部に存在する中央 層を有し、前記所定の方向と概れ直交し、かつ前記電極 甲の主面の軸方向に平行な方向に前記載極甲の面積をほ ぼ2分する電界亜発生節位を設ける構成により、上記瞟 題を解決できる。

[0012]また、本発明の液晶数示薬子は、複数の画 容積極の面積をほぼ2分する位置に、電界函部位を設ける製造方法によって違成され、その電界函数生部位は、 の製造方法によって違成され、その電界函数生部位は、 画業積縮をエッケング等の手段で所定の位置に久除部を 作成する、回業積縮上または共通電極上の所定の位置に 突起部を設ける等の手段がある。

[0013]

【作用】中央層の液晶分子の向きと交遊する回案電極端の電界の傾斜により、固察電腦端部付近の分子の立ち上がり方向が決まることは、特閣平4-149410号公線の通り

であるが、2つのドメインの境界の位置は、上下の基板のプレテルトの数秒な過いや配向膜上の数秒な凹凸といった風微に左右されてしまう。

梅開平7-225389

【0014】本発明は、國案内部に線状の程界追発生部分を所定の条件を道たすように設けることにより、ドメインの境界が配界が発生部分上に固定でき、ドメインの面積を必ず等しくできる。

[0015]本発明でいう所定の条件とは、簡単にいうと、画楽電信組の電界の複数方向と、回じ方向の複合電 10 界を電界盈器生期分の面個に発生させることである。画 実電価艦と同方向の複数電界を発生させることである。画 表電信艦と同方向の複数電界を発生させると、同方向の 適料電界に快まれた領域は、その幅が広すぎなければ均 しなドメインになることが分かった。 [0016] 電界面発生部分の役割は、毎斜電界を発生させて近傍の分子の立ち上がり方向を固定するだけではなく、毎斜電界に挟まれた領域を均一化するための動めな広客造程の制御も担っている。すなわち、電界函発生部分の電位は、その周辺の回募電極上の電位とは不連載または急激な変化になっている。この様な、電位が急激に変化するような部分の近傍では、電界強度が強くな

[0017]そのため、他の画楽師より、先に応答が始まり、内部が均一化されていくのである。また、様状の程界電発生師分の編が敷u由程度と非常に狭い場合は、対回基板側での程界の優勢が小さくなるが、複貨の大きい程界温発生部分回基板の近傍が光に応答するために、このときでもドメインを助一化できる。

[0018]

[実施例]以下、具体例について詳細に述べる。 10019] (実施例1)図1、図2は、本発明の第1 の実施例の液晶表示業子の平面図及び新面図である。図 2は図1の一点複線部22の新面図である。下基板1上 には、酸化インジウム線(ITO)の函業電插2及び、 画薬電池を配動する線をランジスター3が形成して ある。上基板20上には、クロムからなるブラックマト リクス進光層4とカラーフィルター5、二酸化建築から なるオーバーコート層6、ITOの共通電腦7を形成して 【0020】ブラックマトリクス落光幅4は、図1の中国図では図示しにくいので満光幅のない図口部17に右上がり貸録を描いており、猶光圏4は図口部以外をすくに陥ったが、にあったいと、

(10021) それぞれの電橋上にはボリイミドAからなる配向膜15を塗布し、下基板は方向8へ、上基板は方向9つラビングし、直径5ミクロンの球形スペーサを散布して関係を設け、セル厚5ヵ田の空セルを組み立て

듬

S

で、國森電極と重なる部分にだけ開けてあり、画装内の 【0023】このとき、セル厚方向の中間付近の中央圏 り、図12に示したようなスプレイ変形を含んだTN配 オトリングラフィーと、ヨウ化水薬によるエッチングに よりITOを直接状に除去し、電極欠如即11を開けて る。そして、図2に示したように偏光板12、13を上 **電極欠如部11 は方向10 に直交し、その幅は約4μm** 下の基板の外側に、方向8、9に偏光軸を合わせて配置 何(以下やはメプレイTN町向と呼ぶ)になったいる。 ある。共通電腦7は電腦欠如即11以外を覆っている。 の液晶分子18は基板に水平で、方向10を向いてお 液晶層の電界を査ませる電界蚤発生部位として機能す 【0024】共通電極7は、配向膜を塗布する前に、

【0025】なお、下基板上のTFT3、及びソース及 びゲート配線16、21は、液晶への直流電圧印加をさ ける為の保護酸化膜19で覆われている。 [0026] 図3 (a) ~ (c) は、従来の格関平4-14 立ち上がり、方向の異なる例えば図13に示したような 9410号公報に記載されているような構成の画案に、電圧 【0027】液晶分子が立ち上がると、まず電極端から 2種のスプレイTN配向が発生し、この時の上面図では を印加したときの表示状態を示した平面図である。 **例えば図3 (a) に示したような状態になる。**

し、上下基板1と20はガラスである。

20

【0028】次に、やや遅れて固衆内部にいずれかの数 少なスプレイTN ドメインが発生し、上面図では倒えば 図3 (b) に示したような状態を呈する。

て、上面図でみると例えば図3(c)に示したような状 [0029] これらのドメインは成長または吸収され 類となり、2つのドメインに分かれる。 【0030】しかし、ドメインの概率のドメイン闘32 できるが、従来の液晶パネルでは分かれたドメインの面 倒比率のむらのため、パネル内で激狡むらが非常に目立 **一方のドメインの面積が他方より非常に大きくなる画案** は、少し斜めから観察すれば激淡として見えるので確認 の位置は、実験を繰り返す度に少しろの異なり、また、 も多い。さらに、これらのドメインの立ち上がり方向

ば5V程度)をしばらく印加すると、右ねじれの配向が ドメイン闘32の一部が切れて発生し、彼々に大きくな **したスプレイTNの価値がなへなってしまう場合がもっ** た。この右ねじれ配向は電圧を下げてもすぐには消失せ 【0031】また、表示が十分黒くなる飽和電圧(例え ず、斜めから見たときに表示欠陥回禁のように見えてし

\$

に、例えば図4(b)に示したように中間部に小さなド 上がり方向のスプレイTN30a、30bが発生し、次 に、國業電極端と配種欠如即11の婚部とで、同じ立ち 【0032】これに対して、図1に示したような本発明 の篏晶表示案子では、例えば図4 (a) に示したよう

ドメイン30で均一化され、同時に、配稿欠対部11の 反対個は逆の立ち上がり方向のドメイン31で占められ メイン33が第生しかけるが、すぐにいの小さなドメイ /33は包えば図4 (c) に示したように、絡貫と同じ

アイTN国のドメイン闘32は、必ず転衝欠首郎11上 に固定され、2つのドメイン30、31の面徴は正確に [0033] このように、従来例と異なり、2種のスプ **専しくなり、大面積の液晶パネルでもむらなく視野角を** 対称にできる。

く、かつ、階調が反転しない視野角が、分子の立ち上が [0034]また、対称になるだけでなく、通称のドメ 0方向では10度、逆からは20度程度であったのが、 インに分かれないTNでは、コントラスト5以上と高 t40度まで広がった。

に配圧を印加した時に、液晶層14~印加される電場の **すなわち、等電位線が曲線群40で、画楽電極2上と共** 通電極7上に配向膜15があり、液晶を挟んでいる。但 [0035] また、図2に示した本発明の液晶表示紫子 時電位線分布を計算すると、およそ図5のようになる。

町11の端部及び画春電極2の端部の両脇の、毎電位線 の間隔が狭い部分(+印で図示部)は、電界強度が画素 [0036] 電極欠如部11近傍の等電位線は、電極欠 甘郎11個に邸らんが山形(白形状)に強む。 見極久哲 上よりも強くなっている。

直交に近い程よい。直交方向からはずれると、電極欠如 即11の編を太くしないとドメインが2つに別れ難くな り、70度方向で10μm以上の幅が必要となり、閉口 早が小さくなって暗い表示になってしまう。45度方向 [0:037] 配極欠如部11の方向は、図1または図2 のように液晶層の中央付近の中央層の分子の配向方向と では、一方のドメインの比率が大きくなってしまう場合

10号公報記載の構成のパネルのように、右ねじれTNが 発生するという問題は生じなかった。これは、本実施例 [0038]また、本実施例の液晶表示案子では、電圧 を10ポルト以上にあげても従来の例えば特関平4-1494 では、ドメイン蝦32は電極のない電極欠如部11にあ ろため、ドメイン監32に電圧が印加されないためであ

プレイTN間のドメイン盟32をよく観察すると、電圧 を印加して他の部分が黒くなっても、ほぼ初期の白い状 娘ままで光抜けが生じている。 すなわち、欠陥部は導波 Pはあまり立ち上がらずぬれた状態を保っているはずで [0039] さらに、本発明の液晶表示森子の2種のス なとして機能しているので、ドメイン騒32部の液晶分

内の優た分子に包圧を印加することで、ドメイン職32 [0040] このようなスプレイTN間ドメイン闘32

S

自身の安定性が悪くなり、逆ねじれTNが生じたやすく なると考えられる。

配向に近い状態となっており、このことからも、スプレ 【0041】実際、逆体れてNとスプレイTNの間の配 向欠陥は、電圧無印加でも複屈折がほとんどなく、垂直 とが逆捻れてNを発生させている原因であることが窺え イTN間のドメイン闘32の分子が、亀圧により立つに

【0042】また、通常プラックマトリクス遮光層は画 **森外を覆うだけであるが、本実施例では、虹圧を印加し** ても電極欠如即11から光が溜れてくるので、図1のよ うに電極欠如即11の下にもプラックマトリクス遊光層

【0043】次に、本発明の液晶表示案子の図1の構成 で、画楽覧極のサイズ、画楽覧極端と箟極欠如部との関 の距離Dを変え、既圧応答性を聞べた。 4を散けている。

[0044] 距離Dが100μmでは、上記の実施例の 4000年の存代、電極端の応答に続いて、中間部に小さな ドメインが生じたから速やかに均一化するが、Dが50 u B では、国 整婚の応答から直接的一な20のドメイン c成長する。逆に、Dを200μmと大きくした場合で **は、O V から5 V のステップ電圧を印加したときに、小** さなドメインができてから均一化するまでに数百ミリ秒 タンカンり、応答速度上の問題があった。

発長の長方形の画案の場合は、電極欠如部は短辺と交差 [0045] 距離Dは小さい方が応答速度が遠いので、 するようにした方が応答速度の面からは望ましい。 [0046] また、ポリイミドAは基板面と界面液晶分 Fの最輪とがなすプレチルト角が約2度から3度の配向 頃であったが、プレチルト角が約9度と大きいポリイミ ドBを用いると、距離Dが100μmでも小さなドメイ 5-14配向膜を用いる場合は、プレチルトは3度以下が ンが数り、色一なドメインに分かれなからた。徐した、

しては、ポリイミドをラピングする以外に、倒えばポリ **パコク4ーメトキシシンナメートのよっな報外接顧化権** 盾を基板上に登布し、偏光紫外線を照射して重合させる [0047] 本発明の液晶袋示案子に適した配向方法と ち法でも達成できる。

【0048】この方法では、個光軸に直交した方向に液 晶分子は配向し、プンチルトは無くなる。従った、飢圧 無印加の状態では基板界面から中央層まで、すべて水平 に配向する。図1の構成で、方向8及び9と億光軸が平 **〒な個光紫外線を上下の基板にそれぞれ照射すれば、捻 れの向きはカイラル液晶の体れ方向で決まる。**

【0049】 さらに、 国珠が大きい協合では、ドメイン ミドの混合容液を塗布することが有効であった。すなわ チルーピロリドン)猝液と、塩プンサルトポリイミドB が均一化する迄の時間を減少させるため、2種のポリイ 5、角プフチグトのボリイミドAの5%NMP(Nーメ

存開平7-225389

9

県部がポリイミドAであり、祖合裕液が盤布・焼成中に ナーで上下基板上に蟄布し、焼成したところ、配向膜に 膜を成分分析した結果、微小部が主にポリイミドB、背 首径数ミクロンの微小な晶状のむらができた。この配向 の5%NMP熔液をを8:2で混合した熔液を、スピン 4分離した膜であった。 [0050] このような、相分離配向膜を図1の構成で **距離Dが200μmのパネルで用いると、電圧印加時に** 画案中に出現する小ドメインのサイズが小さくなり、数 [0051]以上のように、本発明の第1の実施例の構 が非常に増え、20のドメインに均一化する近の時間が 均一な膜の場合の半分以下になった。

2

或により、視野角が完全に左右対称で広くなり、従来の ようなむらを生じることがなくなった。

ることにより傾斜電界を発生させたが、図6では二酸化 ィー法を用いて散けた。共通電腦7にスリットが無くな [0052] (奥施例2) 図6は、本発明の第2の奥施 3の液晶表示案子の節面図である。図1または図2に示 図1の電極欠如部11と同じ位置に、フォトリソグラフ **った事以外の構成はすべて図1と同じである。 土手の商** した本発明の第1の奥施例では、共通電極を一部除去す 珪繋からなる筋状 (形状的には土手状) の突起50を、 さは約1 mm、幅が6 mmである。 20

【0053】このときの、等電位線の分布を有限要案法 監位銀は土手の中点上をピークとする土手側 (電界重発 で計算すると、実施例1の場合と同様に、土手近傍の句 生部位)に膨らんだ凸形状に強むことが確認された。

ろ、距離Dが50μmの場合は実施例1と同様に、速や かにドメインが2つに分離し、視野角を対称にし広げる [0054] 図6の液晶パネルに電圧を印加したとこ ことができた。 [0055] 土手の材料としては、液晶分子(長軸方向 の比勝電率は8前後)または液晶層より誘電率が小さけ い。液晶への溶け出しがないようなフォトレジストなど れば同様の電界分布となるので、二酸化建業に限らな

【0056】また、土手上に発生するドメイン盛に印加 される電圧が弱いので、実施例1で述べた、通常TNの 発生が抑えられる効果もある。

ではTFT寮子伽基板の画寮電橋上に散けた。但し、図 【0057】 (奥施例3) 図7は本発明の第3の実施例 は、共通電極側に電界盃発生部位を散けたが、本実鉱例 7の曲線群61は、國業上の等電位線の様子を概念的に の液晶表示寮子の断面図である。 実施例 1 または 2 で \$

[0058] 画業電極側に散ける場合は、電界亜発生部 位を散けることで等電位線の密度、すなわち電界強度が 増すようにすることで、画衆電極と逆側に等電位線を膨 らますことができる。

[0059] 従って、倒えば図1の土年の材料として

8

-9-

ース、ドレイン配摘を作成した後、豚配体層として二酸 化チタンをスパッターにより約500nm積み、土手と る。こうして、画楽電極上に、幅8μm、高さ0.5μ [0060] 國森電極を先に散けた後に、TFT及びソ なる部分以外の國寮関ロ部をエッチングにより除去す

【0061】このとき、保護酸化膜19も同じ二酸化チ ポリイミドAの配向膜15を蟄布し、図1と同様の方向 タン膜を残すことで同時に形成するとよい。その上に、 にラピング、パネル組立をし液晶を注入した。

町の土手60を作成した。

[0062] この場合も、実施例2と同様に距離Dが5 0μmの場合は、土手を境に2つにドメインが明確に分

ン監督の後に付ける場合は、図8の構成がよい。クロム 【0063】國案電橋2を、TFT及びソース、ドレイ からなるソース、ドアイン電極上に、二酸化珪紫の膜を スパッターで約400nm積み、土手70となる部分以 外の國案関ロ部をエッチングにより取り去る。その上か ら、ITOを成膜、エッチングして固葉配価~1を形成 すれば、電極が土手状に突起して電界蚤発生部位とな 【0064】この場合も、回袋にパネルを作成したとこ ろ、誘気体の場合と同様に、ドメインの明確な分離が見 [0065] (実施例4) 本発明の第4の実施例の液晶 表示案子の斯面図を図9に示す。画案電極上に感光性ポ 群80の平面的な位置、方向は、図2の平面図における し、露光・現像し、中央部の講80の部分を除去する。 リイミド (東フ製フォトニース等) を500n日樹布 電極欠如部11と同じである。 溝の幅は約6μ田であ

【0066】このポリイミド膜81を、実施例1と同方 向にラピングし、パネルにして液晶を注入、配向させ [0067] この場合も、実施例3と同様に、距離Dが 50ヵ日では積を境にドメインが分かれて、視野角を広

\$

[0068] 本実施例では、ポリイミドの比略電率は約 4程度と液晶より小さいので、ポリイミドが付いている 部分は電界強度が弱く、構部上の液晶層にかかる電界強 度の方が強くなり、実施例3の場合と同様に、低界函発 生部位(構)により共通電極圏に膨らんだ凸形状に等電

20 **例で挙げたフォトニースの代わりに、例えば有機溶剤に** [0069]また、薄状の配解函発生部位には上記実施

容ける可容性ポリイミド(日本合成ゴム製:AL105 1 等)を蟄布し、フォトリングラフィーによりパターン

は、具体的な構成は様々であったが、回路内の電界函発 生部分を、ねじれネマチック液晶に適した、所定の方向 に散けることにより、異なる配向のドメインのサイズを 圧確に関御でき、視野角を対称化し、広げることができ 【0010】以上のように、本発明の液晶表示繋子で

配向 (水平配向) の場合でも本発明は有効である。この 【0071】なお、上配の4つ実施例では、ねじれネマ チック配向を用いているが、ねじれのないホモジニアス 場合でも、液晶層の中央層の分子がほぼ水平となるよ

9

1、プレチルトをスプレイ変形を生じるよう逆向きであ り、中央層の分子の配向方向とほぼ直交する方向に電解 **歪発生部位を散けるのがよい。** 【0012】また、上記4つの奥施例では、アクティブ ライブ電極からなる単純マトリスクの協合でも本発明は マトリクス型の液晶パネルであったが、上下基板がスト 有効であり、この場合は、中央層の分子の方向と交差す る電極の辺を有する基板と、逆側の基板上の電極に電解 **亜発生部位を入れるとよい。**

20

[0073] さらに、実施例1で記載したブレチルトが 低い方 (3度以下) がより大きな画案でもドメインの分 **糠が明確なこと、及び、大きな画案では相分離膜を用い** た方が応答速度が速くなる効果は、実施例2から4の船 合でも同じである。

【0074】また、実施例1から4の電界盃発生部分の うち、設置する基板が互いに異なるいずれか2つの構造 を両方散けてもよい。

[0075]

30

ック等で、電圧無印加時に液晶層の中央層の分子が水平 きのムラを生じることなく、視野角を対称に、かつ、広 の配向方位にほぼ直交する方向に、線状の電界函発生部 位を散けることにより、虹圧を印加したときに、分子の **りのドメインが、電界函発生部位を境に、正確に画案を** 【発明の効果】本発明の液晶表示素子は、ねじれネマチ 配向している液晶素子の画素中に、基板間中央層の分子 立ち上がる方向が逆で、従って視野角方向が逆になる2 2分する。このため、従来のように斜め方向から見たと げることがことができる。

ねじれのTNが出現するという問題が生じないという効 する構造の場合、スプレイ変形を含むTN配向から、逆 [0076] また、特に、電界蚤発生部位が電極を削除

[図面の簡単な説明]

[図2] 本発明の第1の実施例の被晶表示禁子の断面図 【図1】本発用の第1の実施例の液晶表示素子の平面図

(a) は電圧印加直後の液晶が配向する様子を説明する [図3] 従来の液晶表示業子の拡大平面図で

[図10] 従来の液晶表示案子の断面図 13

e

特開平7-225389

(も) は電圧印加過獲期の液晶が配向する様子を説明す

[図11] 従来の液晶表示菜子の断面図 [図12] 従来の液晶表示繋子の断面図 [図13] 従来の液晶表示案子の断面図

(c) は電圧印加時の液晶が配向する様子を説明する平

[年号の説明] 回紫鶴板 1 下基板

【図4】本発明の第1の実施例の液晶表示案子に電圧を

(8) は電圧印加置後の液晶が配向する様子を説明する 印加した時の応答を示す平面図で

(も) は低圧印加過機期の液晶が配向する機子を脱明す

プラックマトリスク磁光層

ß

9

梅原 トランジスター カラーフィルター

5外面平面図

[図5] 本発明の第1の実施例の液晶表示器子に等電位 (c) は虹圧印加時の液晶が配向する様子を説明する平

中央層の液晶分子の配向方向

10 40 11 20 0 9 80

スリット 等電位線

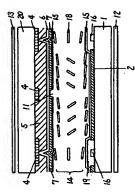
下基板のラピング方向 上基板のラピング方向

象分布を示す断面図

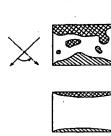
【図6】本発明の第2の実施例の液晶投示器子の断面図 【図8】本発明の第3の実施例の液晶装示案子の断面図 【図 9】 本発明の第4の実施例の液晶表示業子の断面図 【図7】本発明の第3の実施例の液晶表示案子の断面図

[図3]

<u>図</u>



8



[<u>M</u>3]

ક

ŝ

છ

7

뉴

<u>0</u>

f

フロントページの概念

(72)発明者 分元 博文 大阪府門真市大学門真1006番地 松下電器 産棄株式会社内

(72)発明者 加藤 直樹 大阪府門莫市大学門英1006番地 松下電器 産業株式会社内

-